

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-300522

(P2001-300522A)

(43) 公開日 平成13年10月30日 (2001. 10. 30)

(51) IntCl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 0 2 F 1/36		C 0 2 F 1/36	2 E 1 9 1
B 0 1 J 19/10		B 0 1 J 19/10	4 D 0 3 7
C 0 2 F 1/72	1 0 1	C 0 2 F 1/72	1 0 1 4 D 0 5 0
1/74		1/74	Z 4 D 0 5 9
11/00		11/00	C 4 G 0 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-123395(P2000-123395)

(22) 出願日 平成12年4月25日(2000. 4. 25)

(71) 出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72) 発明者 堀井 安雄

大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

株式会社クボタ内

(72) 発明者 寺尾 康

大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

株式会社クボタ内

(74) 代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

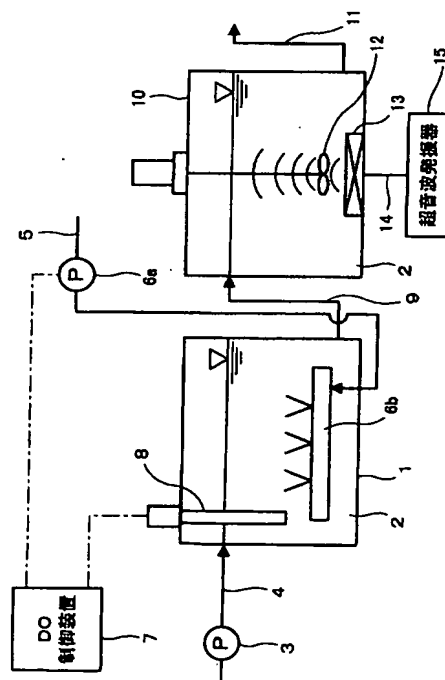
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 難分解性有機物の分解方法

(57) 【要約】

【課題】 水、汚泥、スラリーに含まれたダイオキシン類、農薬等の難分解性有機物を、常温、常圧の下で、少ないエネルギーによって、特殊薬品の使用や副生成物を伴うことなく分解する。

【解決手段】 溶存酸素調整槽1において溶存酸素濃度を所定値に調整した処理対象物2を反応槽10へ導き、反応槽10において超音波発信体13から処理対象物2へ、処理対象物2の固相に振動抽出作用を及ぼし、液相に分解作用を及ぼす超音波を照射するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 溶存酸素濃度を所定値に調整した処理対象物を反応槽へ導き、反応槽において超音波発信体から処理対象物へ、処理対象物中の固相に振動抽出作用を及ぼし、液相に分解作用を及ぼす超音波を照射することを特徴とする難分解性有機物の分解方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、難分解性有機物の分解方法に関し、一般廃棄物や産業廃棄物等の最終処分場における浸出水、下水、し尿等の水、汚泥、スラリーに含まれた難分解性有機物を分解する技術に係るものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、難分解性有機物を分解する方法としては、例えば固形物中のダイオキシン類を、1200度以上の高温条件下において熔融する熔融処理法や、370度以上、22MPa以上の高温、高圧力条件下において処理する超臨界処理法が確認されている。あるいは、処理対象物に水素供与体、アルカリ、溶媒を添加した後に、窒素雰囲気下で、350度程度に加熱処理するアルカリ触媒分解法が確認されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記した構成においては高温、高圧力の条件下を維持するための消費エネルギーが多く、ランニングコストが高くなり、溶媒を使用して固相中のダイオキシン類を液相中に移行させる場合には、ダイオキシン類以外の有害物質や生態毒性物質等の副生成物が発生する恐れがあり、埋立浸出水、下水、し尿等の水、汚泥、スラリーに含まれた難分解性有機物を分解する場合に、上記した方法の適用は困難である。

【0004】 本発明は上記した課題を解決するものであり、水、汚泥、スラリーに含まれたダイオキシン類、農薬等の難分解性有機物を、常温、常圧の下で、少ないエネルギーによって、特殊薬品の使用や副生成物を伴うことなく分解することができる難分解性有機物の分解方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明の難分解性有機物の分解方法は、溶存酸素濃度を所定値に調整した処理対象物を反応槽へ導き、反応槽において超音波発信体から処理対象物へ、処理対象物中の固相に振動抽出作用を及ぼし、液相に分解作用を及ぼす超音波を照射するものである。

【0006】 上記した構成により、処理対象物中にはダイオキシン類等の難分解性有機物が土壌等の固相の表面に吸着し、あるいは内部に取り込まれた状態にある。処理対象物の固相に作用する超音波は、その振動エネルギーによって難分解性有機物を固相から液相に移行させる

振動抽出作用を及ぼす。

【0007】 一方、処理対象物の液相に作用する超音波によって、キャビテーションバブルの空洞（キャビティ）を生成する。このキャビティが崩壊する際に、断熱圧縮によって数百気圧、数千度の特異な状態が得られると同時に、水素ラジカル、酸素ラジカル、ヒドロキシラジカル、窒素ラジカル等のラジカルが発生する。

【0008】 液相に移行した難分解性有機物のうち、比較的親水性で不飽和結合を多く含む物質は、発生したラジカルと反応することによって分解する。比較的疎水性で蒸気圧が低い有機化合物（例えばトリクロロエチレン等）はキャビティ内に取り込まれ、高温、高圧力下において分解される。

【0009】 生成したラジカルは、共存する有機化合物と反応して有機ラジカルを生成する。生成した有機ラジカルは酸素とすばやく結合し、過酸化ラジカルを生成する。過酸化ラジカルは水と反応して水酸化ラジカルを生成するため、超音波によって生成したラジカル以上のラジカル反応が生じる。

【0010】 したがって、ラジカル反応が主である難分解性有機物の処理のためには、処理対象物を高い溶存酸素濃度（DO）に維持することが効果的である。このため、処理対象物を難分解性有機物の分解に適した所定の溶存酸素濃度に調整することにより、分解速度が高まる。この溶存酸素濃度の適値は難分解性有機物の種類によって異なり、概ね8mg/L以上である。

【0011】 振動抽出作用および分解作用を及ぼす超音波は、周波数が1kHzから1MHzの範囲のものであり、処理対象物の物性、例えば難分解性有機物の種類や組成、汚泥や土壌の性状によって異なり、あるいは反応槽の形状によって異なるので、経験則として予め求める。

## 【0012】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施形態を図面に基いて説明する。図1において、溶存酸素調整槽1に流入する処理対象物2は、汚染された土壌、汚泥、スラリーなどであり、ダイオキシン類や農薬等の難分解性有機物を含んでいる。

【0013】 溶存酸素調整槽1には、処理対象物2を供給するポンプ3を有した供給系4と、溶存酸素濃度を調整するための空気を供給する空気供給系5とを接続しており、空気供給系5にはブロア6aおよび散気管6bを設けている。

【0014】 槽内の処理対象物2の溶存酸素濃度を測定する溶存酸素濃度制御装置7は、センサー8で測定した溶存酸素濃度に基づいてブロア6aの駆動を制御し、空気供給系5を通して散気管6bから散気する曝気空気量を適宜に調整することにより、槽内の処理対象物2の溶存酸素濃度（DO）を予め設定する所定濃度に調整する。この所定濃度は処理対象物2の物性によって異な

り、経験則として予め求めるが、概ね  $8 \text{ mg/L}$  以上である。

【0015】空気供給量の制御は、インバータによってプロア 6 a の回転数を制御するか、もしくは複数台のプロア 6 a を設けておき、運転するプロア 6 a の台数を制御することによって行なう。

【0016】接続管 9 を通して溶存酸素調整槽 1 に接続した下流側の反応槽 10 には、処理物を排出する排出系 11 を接続するとともに、内部に処理対象物 2 を攪拌する攪拌機 12 と超音波発信体 13 を設置している。超音波発信体（ホーン）13 は、導波管 14 を通して超音波発振器 15 に接続しており、超音波発振器 15 は処理対象物 2 の固相に振動抽出作用を及ぼし、液相に分解作用を及ぼす超音波振動を発振するものである。超音波発信体 13 は電圧を受けて発振するセラミック等の振動子を使用することもできる。

【0017】超音波発信体 13 から発信する超音波は、 $1 \text{ kHz}$  から  $1 \text{ MHz}$  の範囲の中から選定する。振動抽出作用と分解作用を及ぼす超音波の周波数は、処理対象物 2 の物性、例えば難分解性有機物の種類や組成、汚泥や土壌の性状によって異なり、あるいは反応槽 10 の形状によって異なるので、経験則として予め求める。

【0018】以下、上記した構成における作用を説明する。ポンプ 3 を駆動して供給系 4 から溶存酸素調整槽 1 へ土壌・汚泥等の処理対象物 2 を供給し、プロア 6 a を駆動して空気供給系 5 から空気を供給し、散気管 6 b から散気する空気によって処理対象物 2 を曝気する。

【0019】溶存酸素濃度制御装置 7 はセンサー 8 によって槽内の処理対象物 2 の溶存酸素濃度を測定し、測定した溶存酸素濃度（DO）に基づいてプロア 6 a の駆動を制御し、空気供給系 5 を通して散気管 6 b から散気する曝気空気量を適宜に調整することにより、槽内の処理対象物 2 の溶存酸素濃度（DO）を予め設定する所定濃度である  $8 \text{ mg/L}$  以上に調整する。

【0020】溶存酸素濃度を調整した処理対象物 2 は接続管 9 を通して反応槽 10 に供給し、所定量の処理対象物 2 を反応槽 10 に貯留する。反応槽 10 では処理対象物 2 を攪拌機 12 で攪拌しながら、超音波発振器 15 で発振する超音波を導波管 14 を通して超音波発信体 13 から処理対象物 2 へ照射する。

【0021】処理対象物 2 に含まれたダイオキシン類等の難分解性有機物は、土壌等の固相の表面に吸着し、あるいは内部に取り込まれた状態にある。超音波発信体 13 から照射した超音波は処理対象物 2 の固相および液相に作用し、固相に作用する超音波はその振動エネルギーによって難分解性有機物を固相から液相に移行させる振動抽出作用を及ぼす。

【0022】一方、処理対象物 2 の液相に作用する超音波は、液相にキャビテーションバブルの空洞（キャビテ

断熱圧縮によって数百気圧、数千度の特異な状態が得られると同時に、ラジカルが発生する。液相に移行した難分解性有機物のうち、比較的親水性で不飽和結合を多く含む物質は、発生したラジカルと反応することによって分解する。比較的疎水性で蒸気圧が低い有機化合物（例えばトリクロロエチレン等）はキャビティー内に取り込まれ、高温、高圧力下において分解される。

【0023】ところで、生成したラジカルは、共存する有機化合物と反応して有機ラジカルを生成する。生成した有機ラジカルは酸素とすばやく結合し、過酸化ラジカルを生成する。過酸化ラジカルは水と反応して水酸化ラジカルを生成するため、超音波によって生成したラジカル以上のラジカル反応が生じる。

【0024】このため、超音波の照射を行なう前に、処理対象物 2 を溶存酸素調整槽 1 で難分解性有機物の分解に適した所定の溶存酸素濃度に調整することにより、難分解性有機物の分解効率を高めることができる。

【0025】振動抽出作用および分解作用を及ぼす超音波は、周波数が  $1 \text{ kHz}$  から  $1 \text{ MHz}$  の範囲のものであり、処理対象物の物性、例えば難分解性有機物の種類や組成、汚泥や土壌の性状によって異なり、あるいは反応槽の形状によって異なるので、経験則として予め求める。

【0026】超音波の照射は、振動抽出作用の超音波と分解作用の超音波とを含む広い帯域の超音波として照射しても良いし、双方の超音波を所定時間毎に交互に照射しても良いし、双方の超音波を各々別途の超音波発信体から照射しても良い。

【0027】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、超音波の振動抽出作用によって難分解性有機物を固相から液相に移行させ、分解作用によって液相に移行した難分解性有機物をラジカルと反応させて分解し、あるいはキャビティー内に取り込んで高温、高圧力下において分解することができ、超音波の照射を行なう前に、処理対象物の溶存酸素濃度を難分解性有機物の分解に適した所定の値に調整することにより、難分解性有機物の分解効率を高めることができる。したがって、水、汚泥、スラリーに含まれたダイオキシン類、農薬等の難分解性有機物を、常温、常圧の下で、少ないエネルギーによって、特殊薬品の使用や副生成物を伴うことなく分解することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態における分解装置の模式図である。

【符号の説明】

- 1 溶存酸素調整槽
- 2 処理対象物
- 3 ポンプ
- 4 供給系

5 空気供給系

6 a ブロア

6 b 散気管

7 溶存酸素濃度制御装置

8 センサー

9 接続管

10 反応槽

11 排出系

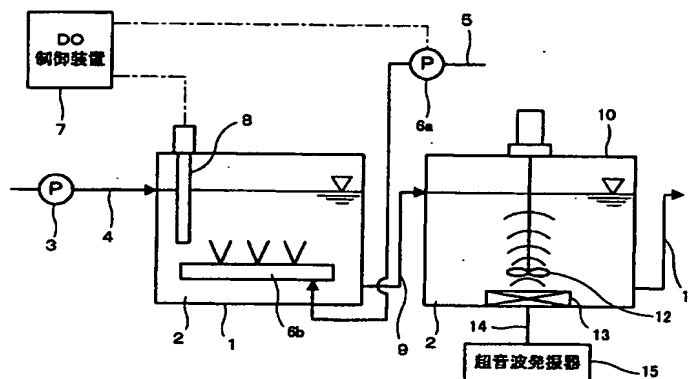
12 攪拌機

13 超音波発信体

14 導波管

15 超音波発振器

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト(参考)

C 0 7 B 35/06

C 0 7 B 35/06

4 H 0 0 6

37/06

37/06

C 0 7 C 19/01

C 0 7 C 19/01

23/02

23/02

// A 6 2 D 3/00

Z A B

A 6 2 D 3/00

Z A B

C 0 7 D 319/24

C 0 7 D 319/24

(72) 発明者 南 宏和

大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

株式会社クボタ内

Fターム(参考) 2E191 BA11 BA12 BB00 BC01 BD00

BD11

(72) 発明者 中河 浩一

大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

株式会社クボタ内

4D037 AA11 AA12 AB14 AB18 BA11

BA26 BB04 CA12

(72) 発明者 吉崎 耕大

大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

株式会社クボタ内

4D050 AA12 AA15 AA16 AB19 BB01

BC09

4D059 AA01 AA03 AA18 BC01 BH01

BJ06 BK22 DA47 EA09 EB09

4G075 AA15 AA35 AA37 AA61 BA05

BB03 BD13 BD27 BD30 CA23

CA57 DA01 EC11 ED02 ED08

ED15

4H006 AA05 AC13 AC26 BA91 BC10

BC11 BE30 BE60 EA02 EA10